

# EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

**BEST AVAILABLE COPY**

PUBLICATION NUMBER : 2003319677  
 PUBLICATION DATE : 07-11-03  
 APPLICATION DATE : 17-04-02  
 APPLICATION NUMBER : 2002114535

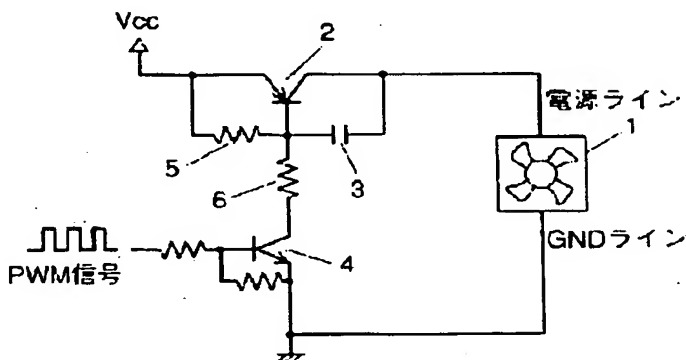
- 1 DCファンモータ
- 2 バイポーラトランジスタ
- 3 コンデンサ
- 4 制御素子
- 5 抵抗
- 6 ベース抵抗

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : AMO MITSURU;

INT.CL. : H02P 6/08 H02P 6/10 H02P 7/622

TITLE : MOTOR CONTROLLER



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that a user of electric equipment has a strike harshly upon the ear because the user generally uses a DC brushless fan motor as a means for cooling the CPU of a notebook computer and the like and uses a low-frequency power PWM control method to control the rotational speed of the fan motor, which issues clicking noise from the fan motor.

**SOLUTION:** A fan motor drive, structured so that a switching device provided in an energizing circuit of the DC fan motor 1 is controlled by means of the a low-frequency power PWM control method, includes a bipolar transistor 2 as the switching device and a capacitor 3 for turn-off delay having a small capacity provided between a base and a collector of the transistor, thus reducing clicking noise from the DC motor at the time of switching off the bipolar transistor 2.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

REF. 5 DOCKET P4030338  
 CORRES. COUNTRY:                       
 COUNTRY: PCT + US

1000

1000

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-319677  
(P2003-319677A)

(43) 公開日 平成15年11月7日 (2003. 11. 7)

|                            |       |         |            |
|----------------------------|-------|---------|------------|
| (51) Int. Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I     | ターミナル (参考) |
| H 0 2 P                    | 6/08  | H 0 2 P | 7/622      |
|                            | 6/10  |         | 3 0 3 K    |
|                            | 7/622 |         | 3 7 1 Z    |
|                            |       |         | 3 5 1 C    |
|                            | 3 0 3 |         |            |

審査請求 未請求 請求項の枚数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-114535 (P2002-114535)

(22) 出願日 平成14年4月17日 (2002. 4. 17)

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 天羽 充

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

F ターミナル (参考) 5H560 AA01 BB02 DA02 RR10 SS03  
UA03 UA055H575 AA05 BB04 DD01 DD06 DD10  
HA08 HA09 HB01 LL31

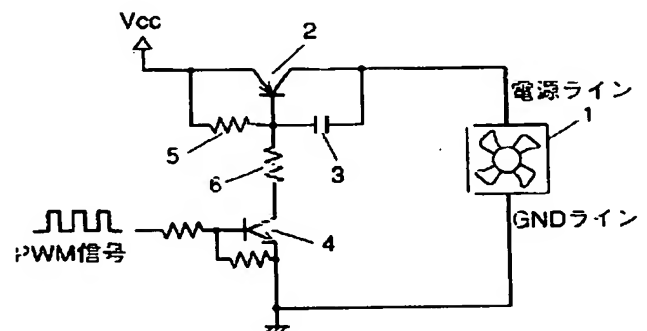
(54) 【発明の名称】 モータ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 一般に、ノート型パソコンなどのCPUを冷却する手段としてはDCブラシレスのファンモータが用いられており、また、前記ファンモータの回転数を制御するには低周波の電源PWM制御方法が用いられているが、そのスイッチング用トランジスタのオン・オフによって、ファンモータからクリック音（コツコツ音）が発生せられ、機器の利用者には極めて耳ざわりになっている。

【解決手段】 DCファンモータ1の通電回路にスイッチング素子を設け、スイッチング素子を低周波の電源PWM制御方法で制御する構成のファンモータ駆動装置であって、スイッチング素子としてバイポーラトランジスタ2を用い、そのベースとコレクタ間に小容量のターンオフ遅延用のコンデンサ3を設けた構成とし、機バイポーラトランジスタ2のスイッチング・オフ時におけるDCモータのクリック音（コツコツ音）を低減する。

- 1 DCファンモータ
- 2 バイポーラトランジスタ
- 3 コンデンサ
- 4 制御素子
- 5 抵抗
- 6 ベース抵抗



REF. 5 DOCKET P4030338

CORRES. COUNTRY: \_\_\_\_\_

COUNTRY: PCT

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】DC（直流）モータの通電回路に設けたスイッチング素子と、前記スイッチング素子をPWM（パルス幅変調）信号で制御する制御手段を備えたモータ制御装置であって、前記スイッチング素子のターンオフ速度が遅くなるように制御するようにしたことを特徴とするモータ制御装置。

【請求項2】スイッチング素子のターンオフ速度が遅くなるように制御する手段は、スイッチング素子としてバイポーラトランジスタを使用し、前記バイポーラトランジスタのベースとコレクタ間にコンデンサを挿入して構成されたことを特徴とする請求項1記載のモータ制御装置。

【請求項3】前記バイポーラトランジスタのベースとコレクタ間に挿入されたコンデンサは、オン・オフ通電波形の立下りを緩やかにする小容量コンデンサであることを特徴とする請求項2記載のモータ制御装置。

【請求項4】スイッチング素子のターンオフ速度が遅くなるように制御する手段は、スイッチング素子として電界効果トランジスタを使用し、前記電界効果トランジスタのゲートとドレイン間にコンデンサを挿入して構成されたことを特徴とする請求項1記載のモータ制御装置。

【請求項5】前記電界効果トランジスタのゲートとドレイン間に挿入されたコンデンサは、オン・オフ通電波形の立下りを緩やかにする小容量のコンデンサであることを特徴とする請求項4記載のモータ制御装置。

【請求項6】前記スイッチング素子をDCモータのGNDラインに設置していることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のモータ制御装置。

【請求項7】前記スイッチング素子をDCモータ内部に設置したことを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のモータ制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ノート型パソコンのCPU（中央演算装置）の冷却などに用いるファンモータに関し、詳しくは駆動音を低くして使用できるようにしたモータ制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図7は、DCファンモータ内部のモータ駆動の回路構成図、図8は従来のDCファンモータ制御装置の回路構成図である。

【0003】一般に、ノート型パソコンなどは、その機能部品であるCPUが発熱することから、CPUを冷却するためのファンモータを装備している。このファンモータとしては、省電力、装置スペース、寿命の点から、ロータにマグネットを使用し、駆動回路を有したブラシレスの小型DCファンモータを使用するようになってきている。

【0004】図7に、前記DCファンモータの駆動回路

を示す。前記DCファンモータの駆動回路としては、ロータ位置検出素子であるホール素子21とモータ巻線19を駆流するドライバIC20を持つ構成となっている。図中の22はホール素子バイアス抵抗である。

【0005】前記のDCファンモータは、騒音や省電力の観点から、CPUの発熱に応じてファンの回転数を変化させるような回転数制御を行うようにしてあり、その回転数制御としては低周波の電源PWM制御方法がとられている。すなわち、図8に示すように、DCファンモータの電源ラインにスイッチング素子2を設け、このスイッチング素子2をPWM信号で制御素子4を介してオン・オフ制御するようにしている。図中の5は回路抵抗、6はベース抵抗である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで前記DCファンモータの回転数制御において、約30Hzの低周波数で電源PWM制御を行うと、DCファンモータからクリック音（コツコツ音）が発せられ、機器の使用者には極めて耳ざわりになるという問題がある。

【0007】なお、前記クリック音は、スイッチング素子2のオン・オフ動作時、特にオフ時に発生する。これはスイッチング素子のオフ時に電流が急激に減少するので、モータトルクリップルが大きくなるためと考えられる。すなわち、DCファンモータにおけるロータが、オフ時にステータとのマグネットセンターずれなどにより軸方向に急激移動することによって発せられるものと考えられている。

【0008】このため、図8に示すように、DCファンモータのDC電源間に約10 $\mu$ Fという大きな容量のコンデンサ23を設けるが、この構成においても前記のクリック音を十分に小さくすることはできず、また、使用部品のコストが高くなるとともに、コンデンサの実装のため、プリント基板上に広い実装面積が必要になるという問題がある。

【0009】本発明は前記従来の問題に留意し、簡単な構成で、動作時にクリック音を低減できるモータ制御装置を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために本発明は、DCモータの通電回路にスイッチング素子2を設け、前記スイッチング素子2をPWM信号で制御する構成のモータ制御装置であって、前記スイッチング素子2としてバイポーラトランジスタまたは電界効果トランジスタを使用し、バイポーラトランジスタのベースとコレクタ間、または、電界効果トランジスタのゲートとドレイン間に、小容量のコンデンサを設けてスイッチング素子2のターンオフ速度が遅くなるように制御する構成のモータ制御装置とする。

【0011】本発明によれば、DCモータの通電回路に設けたスイッチング素子2のターンオフ速度が遅くなるこ

とから、DCモータ制御時におけるスイッチング素子のターンオフ時のクリック音を低減するものであり、また、大容量のコンデンサを必要としなく、小型に、かつ、低廉なモータ制御装置を提供できることとなる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、DCモータの通電回路に設けたスイッチング素子と、前記スイッチング素子をPWM信号で制御する制御手段を備えたモータ制御装置であって、前記スイッチング素子のターンオフ速度が遅くなるように制御するようにしたモータ駆動装置であり、DCモータ制御時におけるスイッチング素子のターンオフ時のクリック音が耳ざわりにならないように低減するという作用を有する。

【0013】本発明の請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のモータ制御装置において、スイッチング素子のターンオフ速度を遅くなるように制御する手段は、スイッチング素子としてバイポーラトランジスタを使用し、前記バイポーラトランジスタのベースとコレクタ間にコンデンサを挿入して構成されたものであり、簡単な部品の付加でDCモータ制御時における前記バイポーラトランジスタのターンオフ時のクリック音が耳ざわりにならないように低減するという作用を有する。

【0014】本発明の請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のモータ制御装置において、バイポーラトランジスタのベースとコレクタ間に挿入されたコンデンサを、オン・オフ通電波形の立下りを緩やかにする小容量コンデンサとしたものであり、小容量コンデンサの付加でDCモータ制御時におけるバイポーラトランジスタのターンオフ時のクリック音が耳ざわりにならないように低減するとともに、装置を低廉にするという作用を有する。

【0015】本発明の請求項4に記載の発明は、請求項1に記載のモータ制御装置において、スイッチング素子のターンオフ速度を遅くなるように制御する手段は、スイッチング素子として電界効果トランジスタを使用し、前記電界効果トランジスタのゲートとドレイン間にコンデンサを挿入して構成されたものであり、簡単な部品の付加でDCモータ制御時における前記電界効果トランジスタのターンオフ時のクリック音が耳ざわりにならないように低減するという作用を有する。

【0016】本発明の請求項5に記載の発明は、請求項4に記載のモータ制御装置において、電界効果トランジスタのゲートとドレイン間に挿入されたコンデンサを、オン・オフ通電波形の立下りを緩やかにする小容量コンデンサとしたものであり、小容量コンデンサの付加でDCモータ制御時における電界効果トランジスタのターンオフ時のクリック音が耳ざわりにならないように低減するとともに、装置を低廉にするという作用を有する。

【0017】本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1～5のいずれかに記載のモータ制御装置において、ス

スイッチング素子をDCモータのGNDラインに設置したものであり、廉価なNPNバイポーラトランジスタやNチャネル電界効果トランジスタを使用でき、装置を低廉にするという作用を有する。

【0018】本発明の請求項7に記載の発明は、請求項1～6のいずれかに記載のモータ制御装置において、スイッチング素子をDCモータ内部に設置したものであり、DCモータを制御する側での部品点数が少なくできるという作用を有する。

【0019】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0020】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1であるモータ制御装置の回路構成図、図2（a）は、本発明のモータ制御装置における通電回路のスイッチング素子のオン・オフ波形図、図2（b）は、従来のモータ制御装置における通電回路のスイッチング素子のオン・オフ波形図である。

【0021】この実施の形態1のモータの制御装置は、図1に示すようにDCファンモータ1への通電回路に設けられたスイッチング素子であるバイポーラトランジスタ2と、PWM信号によりバイポーラトランジスタ2の制御素子4を備えて構成されており、そして前記バイポーラトランジスタ2のベースとコレクタ間に0.047μF程度の小容量のターンオフ遅延用のコンデンサ3を接続している。なお、図中の5は回路抵抗、6はバイポーラトランジスタ2のベース抵抗である。

【0022】ここでファンモータの回転数を制御するに当たり、前記のバイポーラトランジスタ2は電源PWM制御されるようになっており、そしてバイポーラトランジスタ2のベースとコレクタ間には小容量のコンデンサ3を接続していることから、図2（a）に示すようにバイポーラトランジスタ2のスイッチング波形は、ターンオフが緩やかになり、すなわちターンオフが遅延する。なお、図2（b）は従来の駆動装置におけるスイッチング素子のオン・オフ波形を示している。

【0023】このように本実施の形態1では、DCモータの回転数を電源PWM制御するにあたり、バイポーラトランジスタ2はターンオフが遅延するので、DCモータ制御時におけるクリック音が耳ざわりにならないように低減することができる。

【0024】（実施の形態2）図3は、本発明の実施の形態2であるモータ制御装置の回路構成図である。なお、図3において、前記図1と同じ構成部材には、図1と同じ符号を付与している。

【0025】この実施の形態2のモータ制御装置は、図3に示すように、スイッチング素子として電界効果トランジスタ7を使用しており、電界効果トランジスタ7のゲートとドレイン間には小容量のコンデンサ8を接続していることから、図2（a）に示すように電界効果トランジスタ7のスイッチング波形は、ターンオフが緩やか

になり、すなわちターンオフが遅延する。なお、図中の9は回路抵抗、10はゲート抵抗である。

【0026】(実施の形態3)図1は、本発明の実施の形態3であるモータ制御装置の回路構成図である。なお、図4において、前記図1と同じ構成部材には、図1と同じ符号を付与している。

【0027】この実施の形態3のモータ制御装置は、図4に示すように、DCモータのGNDラインにスイッチング素子を設置している。

【0028】スイッチング素子として、バイポーラトランジスタ11を使用しており、バイポーラトランジスタ11のベースとコレクタ間に小容量のコンデンサ12を接続していることから、図2(a)に示すようにバイポーラトランジスタ11のスイッチング波形は、ターンオフが緩やかになり、すなわちターンオフが遅延する。なお、図中の13は回路抵抗、14はベース抵抗である。

【0029】(実施の形態4)図5は、本発明の実施の形態4であるモータ制御装置の回路構成図である。なお、図5において、前記図3と同じ構成部材には、図3と同じ符号を付与している。

【0030】この実施の形態4のモータ制御装置は、図5に示すように、DCモータのGNDラインにスイッチング素子を設置している。

【0031】スイッチング素子として、電界効果トランジスタ15を使用しており、電界効果トランジスタ15のベースとコレクタ間に小容量のコンデンサ16を接続していることから、図2(a)に示すように電界効果トランジスタ15のスイッチング波形は、ターンオフが緩やかになり、すなわちターンオフが遅延する。なお、図中の17は回路抵抗、18はゲート抵抗である。

【0032】(実施の形態5)図6は、本発明の実施の形態5であるモータ制御装置の回路構成図である。なお、図6において、前記図1、または、図3と同じ構成部材には、同じ符号を付与している。

【0033】この実施の形態5のモータ制御装置は、図6に示すように、前記スイッチング素子をDCモータの内部に、すなわち、DCモータ内部の駆動回路に設置している。図6では、スイッチング素子としてバイポーラトランジスタ2を使用しているが、実施の形態2で示している電界効果トランジスタ7を使用しても良い。また、図6では前記スイッチング素子を電源ラインに設置しているが、GNDラインに設置しても良い。

【0034】なお、前記の実施の形態1～5では、ノート型パソコンの冷却用ファンモータとしているが、本発明のファンモータは他の電子機器の冷却ファンモータと

してもよい。

【0035】また、前記の実施の形態1～5のモータの駆動方式は、単相(一相)全波駆動、2相半波駆動、2相全波駆動、3相半波駆動、3相全波駆動、いずれの駆動方式のDCモータでもよい。

【0036】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように本発明は、DCモータの通電回路にスイッチング素子を設け、電源PWM制御する構成のファンモータ駆動装置において、スイッチング素子として、バイポーラとトランジスタ、または、電界効果トランジスタを使用し、バイポーラトランジスタのベースとコレクタ間、または、電界効果トランジスタのゲートとドレイン間に、小容量のターンオフ遅延用のコンデンサを設けた構成としたもので、DCモータ制御時におけるクリック音を低減することができ、また、大容量のコンデンサを必要としなく、小型に、かつ、低廉なDCモータの制御装置を提供できるものであり、その効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1であるモータ制御装置の回路構成図

【図2】(a)本発明のモータ制御装置における通電回路のスイッチング素子のオン・オフ波形図

(b)従来のモータ制御装置における通電回路のスイッチング素子のオン・オフ波形図

【図3】本発明の実施の形態2であるモータ制御装置の回路構成図

【図4】本発明の実施の形態3であるモータ制御装置の回路構成図

【図5】本発明の実施の形態4であるモータ制御装置の回路構成図

【図6】本発明の実施の形態5であるモータ制御装置の回路構成図

【図7】DCファンモータ内部のモータ駆動の回路構成図

【図8】従来のDCファンモータ制御装置の回路構成図

【符号の説明】

- 1 DCファンモータ
- 2 バイポーラトランジスタ(スイッチング素子)
- 3 コンデンサ(ターンオフ遅延用コンデンサ)
- 4 制御素子
- 5 回路抵抗
- 6 ベース抵抗
- 7 電界効果トランジスタ
- 10 ゲート抵抗

2003 3 8 89A

【図1】

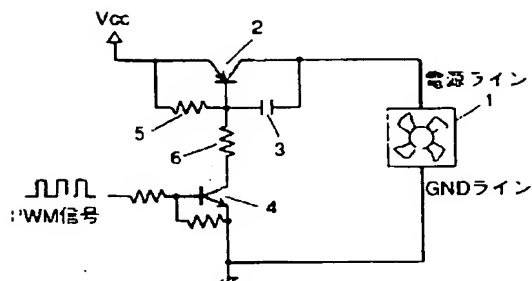
- 1 DCファンモータ
- 2 バイポーラトランジスタ
- 3 コンデンサ
- 4 制御素子
- 5 抵抗
- 6 ベース抵抗

(a)



【図2】

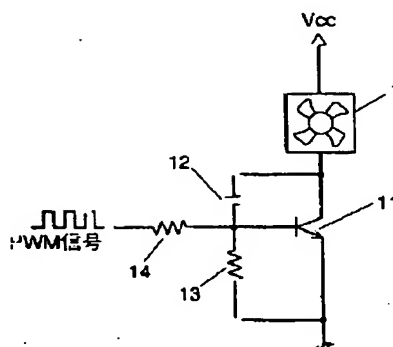
(b)



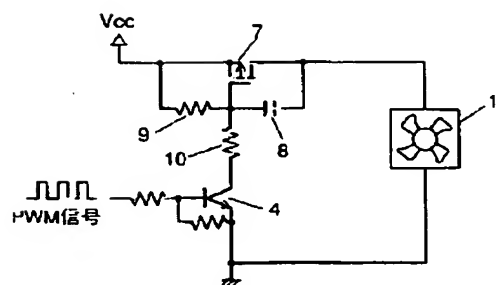
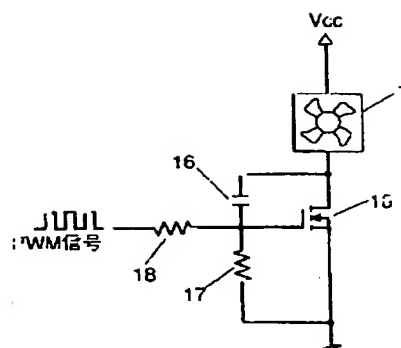
【図3】

- 7 境界効果トランジスタ
- 8 コンデンサ
- 9 抵抗
- 10 ゲート抵抗

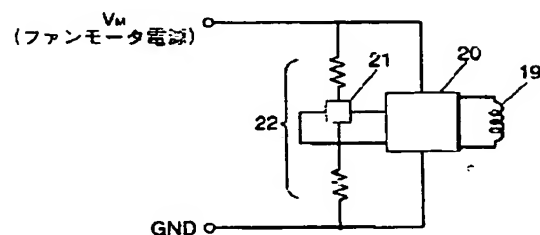
【図4】



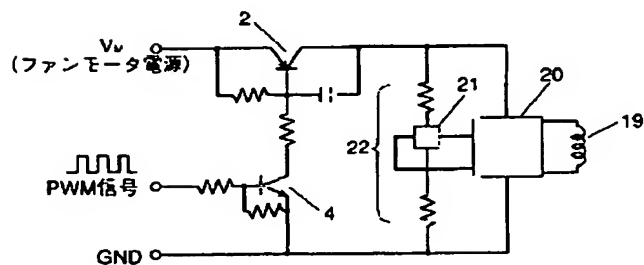
【図5】

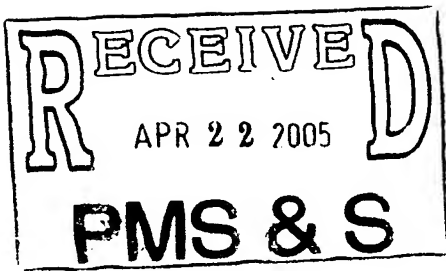


【図7】



【図6】





(6) 003 319677 (P2003 319677A)

[S]

BEST AVAILABLE COPY

